**MSL975001A Melakukan pengujian mikrobiologi**

**Sejarah perubahan**

Tidak berlaku

**Deskripsi unit**

|  |  |
| --- | --- |
| **Deskripsi unit** | Unit kompetensi ini mencakup kemampuan untuk berkontribusi dalam melakukan kultur, isolasi dan identifikasi mikroorganisme, seperti bakteri, jamur, virus, protozoa, alga dan parasit untuk mengetahui fisiologi dan patologi tumbuhan dan hewan, memantau lingkungan sekitar, dan membantu dalam produksi pangan, bahan farmasi dan bahan produksi lainnya. |

**PENERAPAN UNIT**

|  |  |
| --- | --- |
| PENERAPAN UNIT | Unit kompetensi ini berlaku untuk teknisi laboratorium dan petugas teknis yang bekerja di sektor biomedis, bioteknologi, lingkungan, manufaktur dan industri pengolahan pangan. Hasil pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga teknis biasanya akan diintegrasikan, diinterpretasikan dan dilaporkan oleh ilmuwan, patolog medis, hewan atau tumbuhan atau staf yang bertanggung jawab dari suatu perusahaan. Meskipun penyelia mungkin tidak selalu hadir, teknisi akan mengikuti prosedur operasi standar (5OP) yang akan menjelaskan ruang lingkup praktek yang diizinkan dalam memodifikasi prosedur pengujian, menginterpretasikan data dan untuk mengkomunikasikan hasil pengujian kepada orang-orang diluar laboratorium.  Hal ini berlaku untuk penyelidikan serta memenuhi kebutuhan yang lebih luas aplikasi bioteknologi dan kultur jaringan.  Perwakilan industri telah menyediakan studi kasus untuk menggambarkan aplikasi praktis dari unit kompetensi ini dan menunjukkan keterkaitannya dalam pengaturan di tempat kerja. 5tudi kasus dapat dilihat di bagian akhir unit kompetensi pada bagian "praktek kompetensi" |

**Informasi Licensing 1Peraturan**

Tidak berlaku

**Prasyarat**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Unit prasyarat** |  | |
|  | M5L974006A | Melakukan prosedur biologi |
|  | M5L973007A | Melakukan pemeriksaan mikroskopis |
|  | M5L973004A | Melakukan teknik aseptik |

**Informasi Kelayakan Kerja**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kelayakan Kerja** | Unit ini berisi kelayakan kerja |

**Uraian Awal Elemen kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemen yang menjelaskan manfaat dari unit kompetensi. | Kriteria unjuk kerja mejelaskan kinerja yang dibutuhkan untuk menunjukkan capaian elemen. Apabila digunakan tulisan cetak tebal dengan huruf miring, maka informasi lebih lanjut diuraikan dalam bagian keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan, serta dalam batasan variabel. Penilaian kinerja harus konsisten dengan panduan penilai an |

**Elemen Kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja**

|  |  |
| --- | --- |
| **ELEMEN KOMPETENSI** | **KRITERIA UNJUK KERJA** |
| 1. Menerima contoh   dan proses  pengisian formulir  permohonan | 1.1 Contoh dan rincian formulir permohonan diperiksa sebelum diterima.  1.2 Contoh dan formulir permohonan yang tidak memenuhi persyaratan dikembalikan kepada pelanggan disertai alasan tidak memenuhi keberterimaan.  1.3 Contoh, rincian rekaman yang memungkinkan ketertelusuran yang akurat dan *chain of custody* dicatat.  1.4 Contoh untuk pengujian lokal didistribusikan atau contoh untuk fasilitas pengujian lainnya dikirimkan.  1.5 Jika pengujian atau transportasi tertunda contoh disimpan dengan tepat. |
| 1. Menyiapkan pekerjaan Mikrobiologi yang aman dan penerapan aseptik | 2.1 Area kerja dan peralatan yang diperlukan dipilih untuk penanganan keamanan bahan yang mungkin mengandung mikroorganisme dari golongan beresiko khusus.  2.2 Pakaian pelindung diri dipakai dan ketika terjadi kontaminasi diganti.  2.3 Prosedur desinfeksi yang benar diterapkan pada area kerja sebelum dan sesudah digunakan.  2.4 Peralatan darurat terkait disimpan untuk merespon tepat waktu saat terjadi kecelakaan mikrobiologi.  2.5 Saat menangani bahan biologis diterapkan standar tindakan pencegahan.  2.6 Jika diperlukan untuk meminimalkan produksi dan pelepasan aerosol digunakan *biological safety cabinet.*  2.7 Tumpahan dibersihkan, dan semua tumpahan serta dugaan insiden dilaporkan kepada penyelia.  2.8 Tangan dibersihkan sebelum dan sesudah bekerja di laboratorium dan ketika terjadi kontaminasi.  2.9 Pembuangan yang aman dari bahan berbahaya biologi dan limbah laboratorium lainnya dipastikan sesuai dengan prosedur perusahaan. |
| 1. Memproses contoh untuk pengujian langsung | 3.1 Contoh lapisan tipis (*smear)* disiapkan untuk  selanjutnya diwarnai guna memungkinkan identifikasi sel secara mikroskopis.  3.2 Spesimen *liquid films* disiapkan untuk observasi langsung motilitas atau struktur sel.  3.3 Contoh disiapkan menjadi bahan pekat untuk  selanjutnya diwarnai atau diperiksa dengan mikroskop. |
| 1. Menyiapkan kultur murni untuk pekerjaan mikrobiologi dan penerapan aseptik | 4.1 Media kultur dipilih untuk memaksimalkan pertumbuhan mikroorganisme dan sel.  4.2 Media diinokulasi secara aseptik, teknik yang sesuai dengan peruntukan kultur diterapkan.  4.3 Media yang telah diinokulasi diinkubasi pada kondisi optimum pertumbuhan organisme dan sel.  4.4 Untuk produksi kultur murni yang optimal dilakukan subkultur pada media yang sesuai |
| 1. Melakukan prosedur   yang dapat membantu  dalam identifikasi  mikroorganisme | 5.1 Teknik pewarnaan diperlukan untuk menunjukkan karakteristik seluler yang diperlukan.  5.2 Lapisan tipis (films) yang telah Disiapkan diwarnai untuk menunjukkan karakteristik yang berguna secara diagnostik.  5.3 Media dengan kultur murni diinokulasi dan diinkubasi untuk membantu identifikasi mikroorganisme secara biokimia dan imunologi.  5.4 Uji kultur murni dilakukan untuk membantu identifikasi mikroorganisme secara biokimia dan imunologi. |
| 1. Estimasi jumlah   dan/atau ukuran  mikroorganisme dalam  contoh | 6.1 Sel dalam contoh murni dihitung untuk menunjukkan pengenceran yang diperlukan guna menghitung jumlah organism sebenarnya dalam kultur.  6.2 Serial pengenceran contoh disiapkan secara aseptik untuk menghitung kultur dan koloni.  6.3 Koloni dihitung untuk mengetahui jumlah organisme yang hidup per satuan volume.  6.4 Mikroorganisme dalam contoh dan kultur dihitung menggunakan metode spektrometri dan elektronik, jika relevan.  6.5 Jika relevan, ketidakpastian pengukuran diestimasi dan didokumentasi sesuai dengan prosedur perusahaan. |
| 1. Kontribusi terhadap   pengujian sensitivitas  antibiotik jika  diperlukan | 7.1 Inokulum yang cocok disiapkan untuk pengujian sensitivitas antibiotik.  7.2 cakram antibiotik (*antibiotic disc)* dibagi dan diposisikan sesuai yang ditunjukkan oleh protokol perusahaan.  7.3 Media yang telah diinokulasi diinkubasi pada kondisi untuk memaksimalkan pertumbuhan kultur organisme.  7.4 Reaksi sensitivitas dibaca dan direkam, fenomena yang dapat membantu dalam interpretasi yang benar dari hasil dicatat. |
| 1. Memelihara rekaman aplikasi kerja laboratorium | 8.1 Format laporan atau system computer digunakan untuk memasukkan *entries,* menghitung secara akurat, merekam atau menyalin data seperti yang dipersyaratkan.  8.2 Catatan instrument dipelihara seperti yang dipersyaratkan oleh  8.3 daftar periksa akreditasi Keamanan dan kerahasiaan semua informasi klinis, data dan rekaman laboratorium dijaga |

**Keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan**

|  |
| --- |
| **KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN**  Bagian ini menjelaskan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk unit ini. |
| **Keterampilan yang diperlukan** |
| Keterampilan yang diperlukan termasuk:   * Menggunakan pakaian pelindung dan *biological safety cabinets* * Melakukan kegiatan untuk kultur, isolasi, identifikasi dan penggunaan mikroorganisme dengan aman * Tidak mengkontaminasi diri sendiri, orang lain, area kerja, peralatan atau contoh atau bahan yang diuji * Tidak mengkontaminasi media atau reagen selama pengujian yang melibatkan transfer kultur * Mengidentifikasi artefak atau gambar yang menyimpang yang disebabkan oleh ketidakselarasan atau obstruksi jalan cahaya atau kondensor yang digunakan dalam bidang terang, bidang gelap, mikroskopi fase dan fluoresen, atau dengan tahapan lain dalam pemeriksaan mikroskopis * Reaksi gram * Menggambarkan bentuk koloni bakteri pada media yang umum digunakan dalam penelitian bakteriologi * menyiapkan dokumentasi yang akurat, ringkas dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan * melaporkan insiden atau kecelakaan * melakukan desinfeksi pada tumpahan dan membuang dengan aman semua bahan terkontaminasi dekontaminasi area kerja setelah menyelesaikan pekerjaan |
| **Pengetahuan yang diperlukan** |
| Pengetahuan yang dibutuhkan termasuk:   * Terminologi mikrobiologi yang relevan termasuk bakteriologi, parasitologi, virologi dan mikologi * Desinfeksi dan sterilisasi yang diterapkan pada aspek praktek mikrobiologi * Keragaman mikroba * Mikroorganisme penting dalam kedokteran, dalam produksi pangan dan barang-barang manufaktur lainnya, dan penilaian terhadap lingkungan alam * Biologi sel dan ilmu kimia yang terkait dengan fenomena laboratorium, seperti pertumbuhan dan isolasi organisme untuk di identifikasi * Genetika mikroba * Pengenceran contoh yang tepat ketika mempersiapkan bahan untuk menghitung organisme dan pekerjaan kultur murni lainnya (misalnya teknik Angka Paling Mungkin (MPN)) * Kebutuhan untuk identifikasi sumber contoh (misalnya tubuh, spesimen, proses kultur dan lokasi lapangan) secara akurat * Persyaratan kesehatan, keselamatan dan lingkungan yang relevan |

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

|  |
| --- |
| **Industri tertentu** |

Persyaratan pengetahuan tambahan mungkin berlaku untuk sektor industri yang berbeda. Sebagai contoh:

Biomedis dan bioteknologi:

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

* aspek anatomi normal dan abnormal, fisiologi, biokimia dan imunologi seperti yang berkaitan dengan investigasi mikrobiologi kesehatan dan penyakit hewan dan tumbuhan
* Interaksi mikroorganisme dengan tempat tinggalnya
* Masalah patogenisitas

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

* Pengujian kerentanan/sensitivitas agen antimikroba dan antibiotic
* Penggunaan prosedur *polymerase chain reaction* (PCR) pengujian virology
* Penanganan sel yang diubah secara genetik

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

* Penanganan sel yang diubah secara genetic
* Pembekuan dan pencairan kultur sel
* Dalam Pengaturan Kultur Jaringan, Mempertahankan Pertumbuhan Atau Kondisi Penyimpanan Yang Tepat Untuk Pengawetan Turunan Kultur Sel Murni

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

* Memelihara pertahanan yang tepat dan pengawetan kultur sel yang diubah secara genetic
* Penggunaan mikroorganisme dalam enzim, vitamin, pengawet dan produksi asam amino

:

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

|  |
| --- |
| Biologi dan lingkungan |

* Pengambilan Contoh Untuk Pengujian Mikrobiologi Air Minum Harus Sesuai

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

Dengan pedoman yang diterbitkan oleh Departemen Kesehatan/ *National*

*Health and Medical Research Council (NHMRC) and the Australian Water*

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

*Resources Council*

* Prosedur pengujian untuk parameter mikrobiologi air harus dipandu oleh petunjuk dari lembaga perlindungan lingkungan nasional yang relevan

**KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN**

* Aspek ekologi dan disiplin biologi lainnya hal ini berkaitan dengan investigasi mikrobiologi dari lingkungan alam
* penggunaan mikroorganisme pada limbah dan pemulihan tumpahan toksik
* penggunaan mikroorganisme di area remediasi
* Identifikasi mikroorganisme untuk membantu dalam menentukan penyebab, waktu atau asal polusi
* Pengolahan pangan:
* Pengambilan contoh dan parameter pengujian yang harus sesuai dengan norma standar pangan yang relevan
* Aspek pangan, farmasi dan pengolahan lainnya yang relevan karena ini berhubungan dengan keterlibatan mikroorganisme dalam proses produksi dan pemantauan mikrobiologi dari proses produksi
* Penggunaan bakteri probiotik
* Beberapa galur (strains) bakteri resisten antibiotik dan relevansinya dengan industri pangan
* Pentingnya analisis bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) untuk proses produksi

|  |
| --- |
| * Keterlibatan bakteri dalam pembusukan makanan dan keracunan * Rosedur identifikasi untuk menentukan sumber keracunan makanan * Membatasi pertumbuhan bakteri dalam makanan dan pengawetan |

**Panduan Penilaian**

|  |  |
| --- | --- |
| **PANDUAN PENILAIAN** | |
| Panduan Penilaian memberikan petunjuk tentang assesmen dan harus dibaca dalam kaitannya dengan kriteria unjuk kerja, keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan, batasan variabel dan pedoman assesmen untuk paket pelatihan. | |
| **Tinjauan asesmen** |  |
| **Aspek penting dalam asesmen dan bukti yang Diperluka untuk menunjukkan kompetensi pada unit ini** | Asesor harus memastikan bahwa kandidat dapat:   * Melakukan tugas untuk melakukan kultur, isolasi, identifikasi dan penggunaan mikroorganisme dengan aman; * tidak mengkontaminasi dirinya sendiri, orang lain, area kerja, peralatan atau contoh atau bahan yang diuji; * tidak mencemari media atau pereaksi selama manipulasi yang melibatkan pemindahan kultur; * mengidentifikasi artefak atau gambar yang menyimpang yang disebabkan oleh ketidakselarasan atau obstruksi jalur cahaya atau kondensor yang digunakan dalam bidang terang, bidang gelap, mikroskopi fase dan fluoresen, atau dengan langkah-langkah lain dalam pemeriksaan mikroskopis; * akurasi yang konsisten dalam identifikasi reaksi Gram; * tetap konsisten dan akurat dalam menggambarkan bentuk dari koloni bakteri pada media yang biasa digunakan dalam investigasi bakteriologi; * menyiapkan data dan dokumentasi yang akurat, ringkas dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan; * melaporkan semua insiden atau kecelakaan; * melakukan desinfeksi pada tumpahan dan membuang semua bahan terkontaminasi dengan aman; * dekontaminasi area kerja setelah menyelesaikan pekerjaan; |
| **Konteks dan sumber khusus**  **untuk asesmen** | Unit kompetensi ini diases di tempat kerja atau disimulasikan sesuai lingkungan kerja.  Unit kompetensi ini dapat diases dengan:   * MSL934002A Menerapkan system mutu dan proses peningkatan berkelanjutan.   Sumber daya dapat termasuk:   * Laboratorium mikrobiologi standar yang dilengkapi dengan peralatan, contoh,dan pereaksi yang relevan * prosedur perusahaan, metode uji dan manual peralatan * dibawah persyaratan tugas pemeliharaan, penyedia pelatihan di luar pekerjaan (off-the-job training) hanya akan menggunakan contoh dan organisme dari kategori risiko yang cocok dengan laboratoriumnya seperti yang dijelaskan dalam AS/NZS 2243.3. |
| **Metode asesmen** | **Metode asesmen berikut disarankan:**   * Kaji ulang hasil/data/rekaman yang dihasilkan oleh kandidat * Umpan balik dari rekan sejawat dan penyelia untuk mengkonfirmasi bahwa prosedur perusahaan secara konsisten diikuti dan hasil tersebut memenuhi persyaratan kerja * Pertanyaanlisan dan/atau tertulis terkait dengan penentuan laboratorium dan penyimpanan rekaman * Penilaian terpadu dengan fokus studi kasus, seperti isolasi dan identifikasi spesies bakteri dalam spesimen yang mengandung dua atau lebih spesies, dengan menghubungkan data contoh, kultur, morfologi dan biokimia, dan sebagainya dari pengujian dan prosedur yang relevan lainnya   Dalam semua kasus, praktek assesmen harus didukung oleh pertanyaan untuk menilai pengetahuan dasar dan aspek-aspek kompetensi yang sulit untuk dinilai secara langsung.  Jika memungkinkan, penyesuaian harus dibuat untuk situasi lingkungan kerja dan pelatihan agar dapat mengakomodasi suku, umur, jenis kelamin, demografi dan disabilitas.  Apabila diperlukan, akses harus tersedia untuk dukungan pembelajaran dan/atau asesmen yang tepat.  Tuntutan bahasa, membaca dan menghitung dari suatu asesmen tidak boleh lebih besar dari yang dibutuhkan untuk melakukan unit kompetensi dalam lingkungan kerja. |
| **Praktek kompetensi** | Perwakilan industri telah menyediakan studi kasus untuk menggambarkan aplikasi praktis dari unit kompetensi ini dan menunjukkan keterkaitannya dalam pengaturan di tempat kerja.  **Biomedis**  Contoh urin seorang pasien dan formulir permintaan telah dikirimkan ke laboratorium untuk dilakukan pengujian mendesak. Setelah |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **PANDUAN PENILAIAN** | |
|  | penyiapan area kerja, petugas teknis membuka tabung ulir contoh dan mencatat keberadaan sel nanah dan organisme batang yang tidak bergerak. Dalam pewarnaan Gram menunjukan adanya sel nanah dan Gram negatif batang. Bakteri tersebut diinokulasikan ke media MacConkey dan media agar darah untuk pertumbuhan dan isolasi bakteri. Setelah berkonsultasi dengan penyelia, mereka diminta untuk membuat sebuah kultur langsung untuk pengujian sensitivitas antibiotik. Penyelia menginformasikan kepada dokter tentang temuan awal. Keesokan paginya petugas teknis membantu penyelia untuk mengamati pertumbuhan bakteri pada media.  Terjadinya fermentasi laktosa pada organisme dicatat. Penyelia meminta petugas teknis untuk membuat sebuah panel biokimia untuk membantu dalam mengidentifikasi organisme. Penyelia mengkonfirmasi pembacaan petugas teknis tentang sensitivitas  media secara langsung. Kemudian pada hari itu tim mengkonfirmasi bahwa urine pasien terinfeksi *Escherichia coli* dan organisme tersebut sensitif terhadap sejumlah antibiotik, termasuk *sulphonamide* dan *cephalosporin.*  **Pengolahan bahan pangan**  Sebuah kaleng tuna yang cacat diterima di laboratorium perusahaan untuk investigasi mikrobiologi. Petugas teknis mencatat rincian yang ada pada kaleng dan siap untuk diinvestigasi. Berbagai media, termasuk media *cookmeat* dan *nutrient broth* disiapkan dan kaleng dibuka dengan peralatan yang disterilkan secara aseptik. Setelah kaleng dibuka pada *cabinet bioha%ard,* keadaan isi dicatat, pH diukur dan pewarnaan Gram disiapkan dan diuji. Media ini diinokulasi dengan contoh makanan dan diinkubasi pada kisaran suhu dalam kondisi aerob dan anaerob. Kaleng itu kemudian dikosongkan untuk dihancurkan menjadi dua lapisan untuk menentukan penyebab pembusukan tersebut. Keesokan harinya petugas teknis meneliti media dan kultur cair. Dari semua data yang dikumpulkan petugas teknis dan penyelia dapat menentukan bahwa  pembusukan pra-pengolahan telah terjadi, mungkin karena penundaan yang berlebihan dalam proses sebelum sterilisasi kaleng dilakukan. Hasil dilaporkan personil produksi sehingga mereka bisa menindaklanjuti keadaan yang berkaitan dengan penundaan, dan memastikan bahwa SOP telah diikuti dan produk yang cacat ditolak. |

**Batasan Variabel**

|  |  |
| --- | --- |
| **BATASAN VARIABEL** | |
| Batasan variabel berhubungan dengan unit kompetensi secara keseluruhan. Hal ini memungkinkan untuk lingkungan kerja dan situasi yang berbeda yang dapat mempengaruhi unjuk kerja. Tulisan bercetak tebal dengan huruf miring , jika digunakan dalam kriteria unjuk kerja, diuraikan di bawah ini. Kondisi penting operasi yang mungkin ada pada pelatihan dan assesmen (tergantung dari situasi kerja, kebutuhan kandidat, aksesibilitas *item,* dan konteks industri lokal dan regional) juga dapat dimasukkan | |
| ***Codes of practice*** | Apabila referensi dibuat untuk *Codes of practice* di industri, dan/atau standar nasional / internasional (Standar Internasional), diharapkan menggunakan versi terbaru. |
| **Standar, norma,**  **prosedur**  **dan/atau**  **pers"aratan perusa~aan** | Standar, norma, prosedur dan/atau persyaratan perusahaan dapat termasuk:   * Standar Australia dan internasional, seperti: * *WHO 2004 Laboratory biosafety manual* * *WHO Handbook Good Laboratory Practices (GLP) Quality Practices for regulated nonclinical research and development 2009* * SNI ISO/IEC 17025:2008 Persyaratan umum kompetensi laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi * ISO/TS 19036:2006 *Microbiology of food and animal feeding stuffs - Guidelines for the estimation of measurement of uncertainty for quantitative determinations* * SNI ISO 7218:20012 Mikrobiologi bahan pakan dan pangan‑ Persyaratan umum dan pedoman untuk pengujian mikrobiologi * persyaratan membersihkan, kebersihan, kebersihan pribadi * prosedur perusahaan, prosedur operasional standar (SOP) dan manual operasi * pedoman untuk pekerjaan rekayasa genetik dalam skala kecil dari peraturan teknologi genetik * melaporkan insiden dan kecelakaan / cedera * instruksi untuk mematuhi undang-undang baru, standar, pedoman dan norma * sistem mutu dan proses perbaikan yang berkelanjutan * persyaratan keselamatan untuk peralatan, bahan atau produk dan lembar data keamanan bahan   (MSDS)   * Prosedur pengambilan contoh (pelabelan, persiapan, penyimpanan, transportasi dan pembuangan) * skema, alur kerja dan layout laboratorium * prosedur pengujian (validasi dan pengesahan) * prosedur meminimalkan limbah, penampungan, pengolahan dan pembuangan |
| **Peralatan, bahan dan sistem** | Peralatan, bahan dan sistem dapat termasuk:   * perlindungan dan fasilitas pengendalian fisik (*physical containment facilities)* untuk menangani mikroorganisme secara aman, seperti sarung tangan, jas lab, masker dan kacamata pelindung dan sarung tangan untuk bekerja dengan suhu panas dan dingin yang ekstrim * lemari dan inkubator karbon dioksida * peralatan untuk memindahkan, misalnya ose inokulasi, pipet (kuantitatif dan kualitatif), labu , tabung dan spatula * wadah nitrogen cair untuk penyimpanan sel * membran filtrasi * mikroskop dengan medan cerah dan sistem pencahayaan lain yang relevan dan mikroskop stereo * wadah untuk enumerasi mikro * perangkat penghitung koloni * pembakar bunsen dan insinerator * Inkubator dan penangas air * anaerobik *jar,* ruang fermentasi, sistem kultur yang terus menerus dan perangkat lain untuk mengendalikan lingkungan pertumbuhan mikro-organisme * sistem manajemen informasi laboratorium (LIMS), database, sistem rekaman dan pengarsipan * pewarnaan, media, peraksi dan bahan biologis yang diperlukan untuk pengujian laboratorium * alat gelas dan alat ukur laboratorium * larutan dan peralatan desinfektan dan sterilisasi, seperti lampu ultraviolet (UV) * bahan yang cocok untuk menampung, mengumpulkan, mengolah dan memusnahkan limbah biologis dan non-biologis secara aman |
| **Komunikasi** | Komunikasi dapat melibatkan:   * penyelia dan manajer (laboratorium, kualitas dan layanan pelanggan) * personel di laboratorium lain dalam perusahaan atau perusahaan lain yang telah ditunjuk * pelanggan, pasien dan klien * auditor eksternal dan lembaga akreditasi misalnya Komite Akreditasi Nasional (KAN) |
| **Persyaratan Manajemen Kesehatan dan Keselamatan**  **Kerja (K3) dan Lingkungan** | Persyaratan Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan Lingkungan:   * semua pekerjaan diasumsikan memiliki potensi infektivitas pada contoh dan bahan yang disajikan untuk pengujian laboratorium * semua kegiatan harus mematuhi persyaratan manajemen K3 dan lingkungan, yang dapat diberlakukan sesuai peraturan perundangan negara / wilayah, persyaratan ini tidak boleh dikompromikan * Semua kegiatan menganggap adanya potensi bahaya alami dari contoh dan memerlukan standar pencegahan yang akan diterapkan * bila relevan , pengguna sebaiknya mengakses dan menerapkan pemahaman industri yang mutakhir dalam pengendalian infeksi yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan dan Dinas Kesehatan |

**Sektor Unit**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sektor Unit** | Pemeliharaan |

**Bidang Kompetensi**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bidang Kompetensi** |  |

**Unit Terkait**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Unit Terkait** |  | |
|  |  |  |
|  |  |  |